

Spis treści

Wykaz oznaczeń	6
Przedmowa	9
1 WPROWADZENIE.....	11
1.1 Mechanika newtonowska	14
1.2 Mechanika lagranżowska	19
1.3 Mechanika hamiltonowska	20
2 WIĘZY I ICH KLASYFIKACJA.....	23
2.1 Układy nieswobodne	23
2.2 Więzy dwustronne i jednostronne	23
2.2.1 Więzy dwustronne	24
2.2.2 Przykłady więzów dwustronnych	24
2.2.3 Więzy jednostronne	26
2.2.4 Przykłady więzów jednostronnych	26
2.3 Więzy geometryczne i kinematyczne	28
2.3.1 Więzy geometryczne	28
2.3.2 Przykłady więzów geometrycznych	29
2.3.3 Więzy kinematyczne	30
2.3.4 Przykłady więzów kinematycznych.....	31
2.3.5 Więzy kinematyczne całkowalne	32
2.4 Więzy reonomiczne i skleronomiczne.....	34
2.4.1 Więzy reonomiczne.....	34
2.4.2 Więzy skleronomiczne	36
2.5 Więzy idealne i przemieszczenia przygotowane	37
2.5.1 Przemieszczenia przygotowane	37

2.5.2	Więzy idealne	42
2.5.3	Przykłady więzów idealnych.....	44

3	RÓWNANIA DYNAMIKI I ZASADA PRAC PRZYGOTOWANYCH WE WSPÓŁRZĘDNYCH KARTEZJAŃSKICH	55
3.1	Ogólne równanie dynamiki analitycznej.....	55
3.2	Zasada prac przygotowanych.....	60
3.2.1	Zadania do rozwiązania – zasada prac przygotowanych we współrzędnych kartezjańskich	68
3.3	Zasada d'Alemberta.....	71
3.4	Równania Lagrange'a I-go rodzaju.....	75
3.5	Reakcje więzów	81
4	OPIS RUCHU WE WSPÓŁRZĘDNYCH UOGÓLNIONYCH	93
4.1	Współrzędne uogólnione	93
4.2	Prędkości i przyspieszenia uogólnione	96
4.3	Uogólnione przemieszczenia przygotowane	97
4.4	Siły uogólnione	98
4.4.1	Praca przygotowana sił działających na ciało sztywne ..	100
4.5	Zasada prac przygotowanych we współrzędnych uogólnionych	102
4.6	Równowaga w zachowawczym polu sił	115
4.6.1	Rodzaje równowagi.....	118
4.6.2	Zadania do rozwiązania – zasada prac przygotowanych we współrzędnych uogólnionych; stateczność położenia równowagi.....	142
4.7	Równania Lagrange'a II-go rodzaju dla układów holonomicznych	148
4.7.1	Zadania do rozwiązania – równania Lagrange'a II-go rodzaju dla układów holonomicznych	162
5	WPROWADZENIE DO DYNAMIKI UKŁADÓW NIEHOLONOMICZNYCH.....	165
5.1	Równania Lagrange'a drugiego rodzaju dla układów nieholonomicznych	165
5.1.1	Równania Lagrange'a drugiego rodzaju z mnożnikami .	167
5.1.2	Metoda eliminacji zależnych przemieszczeń przygotowanych z równania d'Alemberta – Lagrange'a....	179
5.2	Równania Maggi'ego dla układów nieholonomicznych.....	184

5.3	Równania Boltzmann-Hamela	190
5.3.1	Równania Boltzmann-Hamela w opisie ruchu kulistego	191
5.3.2	Zadania do rozwiązania – dynamika układów nieholonomicznych.....	195
6	DODATKI	203
A	Kinematyka ciała sztywnego	203
A.1	Prędkość punktów ciała sztywnego	204
A.2	Metody określania prędkości punktów ciała sztywnego	204
A.2.1	Metoda bieguna	205
A.2.2	Metoda środka chwilowego obrotu	206
A.2.3	Metoda rzutów prędkości	208
B	Energia kinetyczna ciała sztywnego	209
B.1	Energia kinetyczna ciała sztywnego w ruchu ogólnym	209
B.2	Energia kinetyczna ciała sztywnego w ruchu kulistym	211
B.3	Energia kinetyczna ciała sztywnego w ruchu płaskim	212
B.4	Energia kinetyczna ciała sztywnego w ruchu obrotowym .	213
C	Przykłady rozwiązań zadań przy użyciu komputera – system <i>wxMaxima</i>	215
C.1	Wykorzystanie systemu <i>wxMaxima</i> do rozwiązania układu równań algebraicznych	215
C.2	Wykorzystanie systemu <i>wxMaxima</i> do określenie położenia równowagi	218
C.3	Wykorzystanie systemu <i>wxMaxima</i> do badania stateczności	220
C.4	Wykorzystanie systemu <i>wxMaxima</i> do generowania równań dynamiki.....	222
	Bibliografia	225
	Spis rysunków	228
	Spis tabel	236
	Indeks	237